

Rec'd PCT/JP 03/13570  
PCT/PTO 21 APR 2005

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

23.10.03

REC'D 14 NOV 2003

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年10月23日

出願番号

Application Number:

特願2002-307941

[ST.10/C]:

[JP2002-307941]

出願人

Applicant(s):

パイオニア株式会社

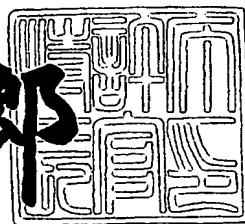
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2003年 6月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3050004

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0141

【提出日】 平成14年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 13/00

G02B 03/14

G02B 27/02

G02B 27/22

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式  
会社 総合研究所内

【氏名】 富澤 功

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【住所又は居所】 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104765

【弁理士】

【氏名又は名称】 江上 達夫

【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

【識別番号】 100107331

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 聰延

【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131946

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104687

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置及び画像表示方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二次元画像表示手段と、

前記二次元画像表示手段の表示面前方に、当該表示面と平行に設けられた複数の焦点可変レンズからなる画像結像手段と、

前記二次元画像表示手段に表示される画像信号及び前記焦点可変レンズの焦点距離に関する情報を生成する画像信号生成手段と、

前記焦点距離に関する情報に基き、前記焦点可変レンズの焦点距離を制御する焦点距離制御手段と

を備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 前記焦点可変レンズは前記二次元画像表示手段の画素の夫々に対応して設けられていること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】 前記焦点可変レンズは前記二次元画像表示手段の所定の画素ブロックに対応して設けられていること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】 前記焦点可変レンズは液晶レンズであること  
を特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】 前記液晶レンズは固定レンズを含むレンズ系であること  
を特徴とする請求項 4 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】 前記固定レンズは前記液晶レンズの液晶側、又は液晶とは反対側、又はその両方に設けられていること  
を特徴とする請求項 5 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】 前記固定レンズは非球面レンズであること  
を特徴とする請求項 5 に記載の画像表示装置。

【請求項 8】 前記固定レンズはフレネルレンズであること  
を特徴とする請求項 5 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】 前記固定レンズは分布屈折率レンズであること

を特徴とする請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項10】 前記焦点可変レンズと前記二次元画像表示手段との間に所定の屈折率を有する部材を挿入すること

を特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記焦点可変レンズと前記二次元画像表示手段との間に、当該焦点可変レンズ間を光学的に分離する分離手段を設けること

を特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項12】 前記二次元画像表示手段はブラウン管表示手段であること

を特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項13】 前記二次元画像表示手段は液晶表示手段であること

を特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項14】 前記二次元画像表示手段はEL(Electronic Luminescence)表示手段であること

を特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項15】 前記二次元画像表示手段はプラズマ表示手段であること

を特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項16】 前記画像信号生成手段は、前記表示面に表示される画像に付加される輝度情報及び色彩情報及び大きさに関する情報及びフォーカスに関する情報のうち、少なくとも1つの情報を備えること

を特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項17】 二次元画像表示手段の表示面の前方に、当該表示面と平行に複数の焦点可変レンズからなる画像結像手段を設け、前記二次元画像表示手段に生成手段により生成された画像信号を入力して画像を表示し、且つ

前記焦点可変レンズの焦点距離を制御して、前記表示される画像を任意の位置に結像させること

を特徴とする画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、画像の結像位置を制御することが可能な三次元画像表示を可能とする画像表示装置及び画像表示方法の技術分野に属する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、表示装置としてブラウン管、EL、液晶、プラズマ等の手段を用いたものがある。それらは表示装置の表示面に表示された画像を直接二次元画像として見る形態のものである。また一方ではこれら表示装置を用い画像を立体として視覚できる三次元画像を表示する三次元画像表示装置があり、種々の形態が提案され実施されてきている。この三次元画像は例えばエンタテイメント、デザイン、医療等の分野で活用され、更なる効果的な三次元画像表示手段が望まれているところである。

## 【0003】

三次元画像表示装置の一例として、例えば液晶シャッタ眼鏡方式が良く知られている。この方式はカメラで三次元物体を異なる方向から撮影し、得られた視差情報を含む画像データを合成して1つの画像信号に合成し、二次元表示装置に入力し表示する。観察者は液晶シャッタ眼鏡をかけ、例えば奇数フィールド時に右目用の液晶シャッタを光透過状態とし左目用の液晶シャッタを光遮断状態とし、一方、偶フィールド時に左目用の液晶シャッタが光透過状態とし右目用の液晶シャッタを光遮断状態とする。このとき、奇数フィールドに右目用の画像を、偶フィールドに左目用の画像を同期して表示することで右目用、左目用の視差を含む画像を夫々の目で見ることにより立体像を得るものである。

## 【0004】

また、観察者の視線に対して前後方向に複数の表示手段を設け、夫々に表示される物体の輝度から三次元画像を視覚する形態の三次元表示装置がある。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これら的方式には観察者に装着する装置や表示する画像の三次

元表示用の信号処理を必要とし、或いは複数の表示装置を備えたり、または表示装置自体が複雑な構成になるものであった。また、視差を使う場合は目の疲労が大きいといわれている。更に、表示される画像を実際に凹凸感をつけて表示させることはできなかった。

【0006】

従って本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、二次元表示装置の画面に表示される画像を、その画像素子単位で、或いは画像素子グループ単位で所定位置に結像させ、また、結像位置を表示する画像に対応して変動させ、観察者が二次元画像は勿論、三次元画像表示を含めた画像を視覚することが可能な比較的簡単な構成で効果的な画像表示装置及び画像表示方法を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために請求項1に記載の発明は、二次元画像表示手段と、前記二次元画像表示手段の表示面前方に、当該表示面と平行に設けられた複数の焦点可変レンズからなる画像結像手段と、前記二次元画像表示手段に表示される画像信号及び前記焦点可変レンズの焦点距離に関する情報を生成する画像信号生成手段と、前記焦点距離に関する情報に基き、前記焦点可変レンズの焦点距離を制御する焦点距離制御手段とを備える画像表示装置であることを特徴とする。

【0008】

また、請求項17に記載の発明は、二次元画像表示手段の表示面の前方に、当該表示面と平行に複数の焦点可変レンズからなる画像結像手段を設け、前記二次元画像表示手段に画像信号生成手段により生成された画像信号を入力して画像を表示し、且つ、前記焦点可変レンズの焦点距離を制御して、前記表示される画像を任意の位置に結像させる画像表示方法であることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について以下に説明する。

【0010】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置は、二次元画像表示手段と、前記二次元画像表示手段の表示面前方に、当該表示面と平行に設けられた複数の焦点可変レンズからなる画像結像手段と、前記二次元画像表示手段に表示される画像信号及び前記焦点可変レンズの焦点距離に関する情報を生成する画像信号生成手段と、前記焦点距離に関する情報に基き、前記焦点可変レンズの焦点距離を制御する焦点距離制御手段とを備える。

【0011】

本発明の画像表示装置によれば、二次元画像表示手段の表示面の前方に置かれた画像結像手段により、表示面に表示される画像は表示面とは異なる位置に結像される。その結像位置は画像結像手段のレンズの焦点距離と、レンズと表示面との距離の関係に基づいて決定され、表示面から前方、或いは後方に結像される。観察者はこの結像された画像を見ることにより、表示面から前方、または後方に表示画像を立体視することができる。画像表示装置は、その表示面が平面であることが好ましい。また、画像結像手段と二次元画像表示手段との配置により、等倍の画像に限らず、表示面の大きさよりも大きく、或いは小さく結像させることもできる。

【0012】

画像結像手段を構成するレンズは、その焦点距離が可変であって、二次元画像表示手段の表示面に表示される画像を任意の位置に結像させる。画像信号生成手段は、表示させる画像に関する情報と、画像を構成する画素夫々の結像位置を示す距離情報を生成する。焦点距離が可変のレンズを距離情報に基いて可変し、所定の画素の画像を目的とする位置に結像する。これら目的とする位置に結像された画素からなる画像を見ることにより、観察者は効果的な立体画像を見ることが可能となる。

【0013】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の一態様として、前記焦点可変レンズは前記二次元画像表示手段の画素の夫々に対応して設けられている。

【0014】

この態様によれば、焦点可変レンズは二次元画像表示手段の画素の夫々に対応

して設けられるので、全ての画素について結像位置を制御することができ、また、表示する明るさや結像の品位にむらが生じない。

## 【0015】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の他の態様として、前記焦点可変レンズは前記二次元画像表示手段の所定の画素ブロックに対応して設けられている。

## 【0016】

この態様によれば、二次元画像表示手段の複数の画素に一つの焦点可変レンズを対応させるので、レンズアレイの構成が簡単になる。

## 【0017】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の他の態様として、前記焦点可変レンズは液晶レンズである。

## 【0018】

この態様によれば、焦点可変レンズは2つの電極間に液晶を充填し、その2つの電極間に電圧を印加することで焦点距離を制御することができる。従って、距離情報に対応した電圧を2つの電極間に印加することで、目的の位置に画像を結像させることができると共に、その結像位置を自在に制御することができる。

## 【0019】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の他の態様として、前記液晶レンズは固定レンズを含むレンズ系である。

## 【0020】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の他の態様として、前記固定レンズは前記液晶レンズの液晶側、又は液晶とは反対側、又はその両方に設けられている。

## 【0021】

この態様によれば、焦点可変レンズは液晶レンズと固定レンズとで構成される複合レンズ系として、レンズ性能の向上や、レンズの仕様或いは設計の幅が広がると期待される。また、固定レンズは液晶側、又は液晶とは反対側、又はその両

方に設けることが可能であり、特に、液晶側に設けられた固定レンズは液晶の分子は固定レンズの曲面に沿って配向するので、効果的な焦点距離の制御が行われる。

## 【0022】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の他の態様として、前記固定レンズは非球面レンズ、フレネルレンズ、分布屈折率レンズの何れも用いることが可能である。また、固定レンズは凸レンズ、凹レンズの何れも使用可能である。

## 【0023】

この態様によれば、装置の使用形態、条件等に基づいて固定レンズの形態を選択することができる。

## 【0024】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の他の態様として、前記焦点可変レンズと前記二次元画像表示手段の間に所定の屈折率を有する部材を挿入する。

## 【0025】

この態様によれば、焦点可変レンズと二次元画像表示手段の表示面との間に屈折率の高い透明部材を挿入することで、光学経路が短縮され、装置の小型化、薄型化が図れる。

## 【0026】

尚、小型化或いは薄型化のためには、焦点可変レンズと二次元画像表示手段との間の距離を、レンズ自体で短くすることが好ましいが、これが困難な場合に、本態様を用いることによる効果が大きくなる。

## 【0027】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の他の態様として、前記焦点可変レンズと前記二次元画像表示手段の間に、当該焦点可変レンズ間を光学的に分離する分離手段を設ける。

## 【0028】

この態様によれば、隣接する画素や周囲からの光を遮断することができるので、結像する画像の品位が向上する。尚、各レンズ自体が隣の画素や周囲からの光の影響が無いレンズであることが好ましいが、これが困難な場合、本形態を用いる。

ることで効果が大きい。

## 【0029】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の他の態様として、前記二次元画像表示手段はブラウン管表示手段、液晶表示手段、EL表示手段、プラズマ表示手段の何れも用いることが可能である。

## 【0030】

この態様によれば、二次元画像表示手段として特に表示面が平坦であることが好適であり、ブラウン管表示手段、液晶表示手段、EL表示手段、プラズマ表示手段等による二次元画像表示手段を画像表示装置の使用形態、条件等に基づいて選択できる。

## 【0031】

本発明の実施の形態に係わる画像表示装置の他の態様として、前記画像信号生成手段は、前記表示面に表示される画像に付加される輝度情報及び色彩情報及び大きさに関する情報及びフォーカスに関する情報のうち、少なくとも1つの情報を備える。

## 【0032】

この態様によれば、結像される位置に応じて、より効果的な立体像を得ることができる。即ち、表示内容に従い、輝度、色彩、大きさ、フォーカス感等に変化を付けて、これらの要素を組み合わせて奥行感、立体感をより感じさせる相乗的効果が得られる。例えば、輝度に関しては手前は明るく、奥は暗く陰影を付け、また、大きさに関しては手前は大きく、奥は小さくする。色彩に関しては黄色は手前に見え、青は奥に感じ、また、フォーカス感、即ちピントが合っている場合は手前に感じ、合っていない場合は奥に感じる。このように表示面に表示される画像に、輝度、色彩、大きさ、フォーカス感等の1つ、或いは複数の情報を結像させる位置に従って付加しておき、表示するときにこれらの情報に従って画像変換して出力させる。またはそれらの情報に基づいて変換した画像を蓄積しておいて、順次、出力するようにしても良い。上述した手法を導入することでより効果的な立体像が得られる。

## 【0033】

本発明の実施の形態に係わる画像表示方法は、二次元画像表示手段の表示面の前方に、当該表示面と平行に複数の焦点可変レンズからなる画像結像手段を設け、前記二次元画像表示手段に画像信号生成手段により生成された画像信号を入力して画像を表示し、且つ、前記焦点可変レンズの焦点距離を制御して、前記表示される画像を任意の位置に結像させること方法である。

## 【0034】

本発明の画像表示方法によれば、二次元画像表示手段の表示面の前方に置かれた画像結像手段により、表示面に表示される画像は表示面とは異なる位置に結像される。その結像位置は画像結像手段の焦点可変レンズの焦点距離と、焦点可変レンズと表示面との距離の関係に基づいて決定され、表示面から前方、或いは後方に結像される。観察者はこの結像された画像を見ることにより、表示面から前方、または後方に表示画像を視覚することができる。焦点可変レンズの焦点距離は表示する画像信号に、画素に対応した距離情報として設けられていて、この距離情報により焦点距離を制御する。目的とする画素の画像を、目的とする位置に結像するので、効果的な立体画像を得ることが可能となる。

## 【0035】

本発明のこのような作用、及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされる。

## 【0036】

## 【実施例】

## (画像表示装置の実施例)

本発明に係わる画像表示装置の実施例について図1～図3を参照して説明する。図1及び図2は表示画像が二次元表示手段の表示面の前方に結像する動作形態に關し、また、図3は表示画像が表示面の後方に結像する動作形態に関する図である。

## 【0037】

図1に示すように本発明に係わる画像表示装置は、二次元の画像表示手段の表示面11と距離S1の位置に焦点可変のレンズ121からなるレンズアレイ12を備え、またレンズ121の焦点距離を変化させる手段を備える。焦点可変のレ

ンズ121として例えば液晶からなるレンズがあり、液晶を挟む2つの電極に電圧を印加することでその焦点距離が制御される。また、焦点距離を制御する情報は表示する画像信号と同時に与えられる。焦点距離を制御する情報は表示する物体の距離に対応していて、表示する画素ごとに与えられていても良く、又、全体の画素に対して与えられていてもよい。

## 【0038】

次に画像表示装置の表示形態について説明する。画像表示装置の表示面11の前方に距離S1を離してレンズアレイ12が配置される。レンズアレイ12は焦点距離を変えることが可能なレンズ121が所定の規則に従って配置されている。レンズ121の焦点距離fと、レンズ121と表示面11との距離S1に基いて、表示面11に表示される画像、例えば画素111はレンズアレイ12から距離S<sub>n</sub>1の位置に実像の結像画素131として結像される。即ち、夫々のレンズ121に対応する画素111の画像は、夫々のレンズ121の焦点距離fに基いて決定される位置に結像する。レンズ121は各々個別に、例えば電気的手段によってその焦点距離fを変えることができるので、画素111の画像の結像位置は、夫々独立して決定することができる。

## 【0039】

従って、表示面11に表示される全体像において、前方に位置する物体像は観察者15の方向に突出して結像させ、一方、遠くに位置する物体像は後退させて結像して全体像を形成することで、観察者15はリアルな立体像を見ることが可能となる。図1はレンズ121の焦点距離fを中央部に向かって長くなるように制御したものであり、中央部を突出させて結像させた例である。

## 【0040】

また、図2はレンズ121の焦点距離fを変化させて、中央部が表示面11に近い位置に結像するように制御した表示形態であって、レンズ121の焦点距離fを中央部に向かって短くなるように制御したものである。

## 【0041】

図1及び図2はレンズ121と表示面11との距離がレンズ121の焦点距離fよりも長い状態であって、画像が表示面11の前方、即ち、観察者15の方向

に結像される例である。

【0042】

また、図3はレンズ121と表示面11との距離がレンズ121の焦点距離 $f$ よりも短い状態であって、画像が表示面11の後方、即ち、表示面11を介して観察者15とは反対側に結像される例である。レンズ121と表示面11との距離 $S_1$ はレンズ121の焦点距離 $f$ よりも短く、画素111の画像はレンズ121から距離 $S_{n3}$ の位置に虚像の結像画素131として、表示面11の後方に結像される。

【0043】

尚、全てのレンズ121の焦点距離 $f$ を同一に制御して、表示面11の前方、または後方に結像される二次元の平面的な画像を得るようにすることも可能である。

【0044】

また、焦点距離を変えることが可能なレンズ、即ち焦点可変レンズは、例えば液晶を用いた液晶レンズに固定焦点距離を有する固定レンズを複合した複合レンズの形態にしても良い。固定レンズとして例えば非球面レンズ、フレネルレンズ、分布屈折率レンズ等が用いられる。

【0045】

また、焦点可変レンズは凸レンズ、凹レンズの他にフラットな状態で使用可能とするものである。

【0046】

また、レンズ121は複数の画素を1つの画素グループとしてカバーするように構成されていても良い。

【0047】

更に、レンズに所定の画素以外からの外乱光が入射することを防止するために、光遮蔽部材をレンズ間に設けても良い。

【0048】

尚、上述した実施例において、表示面11を形成する装置は、例えばブラウン管、液晶、EL、プラズマ等のディスプレイが用いられる。また、その表示面は

平面であることが好ましい。

【0049】

尚、表示面11とレンズアレイ12との配置により、結像される画像は表示面の大きさと同一であることに限らず、表示面11よりも大きく、或いは小さく結像させることも可能である。

【0050】

次に、焦点可変レンズとしての液晶レンズについて図4～図8を参照して説明する。ここで図4はその第一の例であり、図5は第二の例であり、図6は第三の例であり、図7は第四の例であり、図8は第五の例である。

【0051】

図4(a)は第一の例である液晶レンズ1の平面を示し、図4(b)は図4(a)のA-A断面の図であり、図4(c)は液晶レンズ1の屈折率分布について示す図である。液晶レンズ1は図4(b)に示すように、液晶21が透明基板22と透明基板23との間に封入され、透明基板22には図4(a)に示すように中央部を円形状に除いて形成された透明電極24が、また、透明基板23には透明電極25が液晶21と接する面に形成されている。

【0052】

透明電極24と透明電極25の間に電源26により電圧が印加され、液晶21の屈折率分布を変化させ、焦点可変レンズが形成される。印加される電圧によって図4(c)に示すように屈折率分布が変化し、レンズとしての機能を生じる。曲線a、b、cは夫々印加した電圧によって決定される屈折率分布の状態を示し、夫々中央部が最も屈折率が大きく、また印加する電圧が大きいほど屈折率分布の変化は大きくなる。従って、印加する電圧によって焦点距離を制御することが可能となり、距離情報に対応した電圧を印加することで、結像位置が制御される。

【0053】

図5は液晶レンズ2の断面図であって、液晶21は透明基板22と透明基板23との間に封入される。透明基板22に透明電極24が、また、透明基板23には透明電極25が液晶21と接する側に形成されている。透明基板23には液晶

21とは反対側に固定レンズ27が設けられている。透明電極24と透明電極25の間に電源26により電圧を印加して液晶21の屈折率分布を変化させることで、焦点可変レンズが形成される。従って、印加する電圧によって焦点距離を制御することが可能となり、距離情報に対応した電圧を印加することで、結像位置が制御される。

【0054】

図6は液晶レンズ3の断面図であって、液晶21は透明基板22と透明基板23との間に封入される。透明基板22に透明電極24が、また、透明基板23には透明電極25が液晶21と接する面に形成されている。透明基板23には液晶21と接する側に固定レンズ28が設けられている。透明電極24と透明電極25の間に電源26により電圧を印加して液晶21の屈折率分布を変化させることで、焦点可変レンズが形成される。従って、印加する電圧によって焦点距離を制御することが可能となり、距離情報に対応した電圧を印加することで、結像位置が制御される。尚、液晶レンズ3は液晶21と接する側に固定レンズ28が設けられているので、電圧が印加された場合、液晶21の分子は固定レンズ28の曲面に沿って配向することになり、より効果的な屈折率分布の変化を得ることができる。

【0055】

図7は液晶レンズ4の断面図であって、液晶21は透明基板22と透明基板23との間に封入される。透明基板22に透明電極24が、また、透明基板23には透明電極25が液晶21と接する側に形成されている。透明基板23を挟んで両側に固定レンズ28、30が設けられている。透明電極24と透明電極25の間に電源26により電圧を印加して液晶21の屈折率分布を変化させることで、焦点可変レンズが形成される。従って、印加する電圧によって焦点距離を制御することが可能となり、距離情報に対応した電圧を印加することで、結像位置が制御される。

【0056】

図8は液晶レンズ5の断面図であって、図4に示す液晶レンズ1の外側に、更に固定レンズ29を配置した焦点可変レンズである。透明電極24と透明電極2

5の間に電源26により電圧を印加して液晶21の屈折率分布を変化させ、この屈折率分布の変化と固定レンズ29によって焦点距離が決定される。従って、印加する電圧によって焦点距離を制御することが可能となり、距離情報に対応した電圧を印加することで、結像位置が制御される。

## 【0057】

尚、上述した液晶レンズ1～5において、透明電極24の電極形状は、図4(a)に示した如き円形に限らず、更に、透明電極24のように電極に形状を持たせるのも、透明電極24の側に限らず、透明電極25の側でも良く、或いは両側でも良く、最適な電極形状を仕様、条件、液晶の種類等に基づいて任意に設定することが可能である。更に、固定レンズ27、28、29、30は凸レンズに限ることなく、凹レンズであっても良い。

## 【0058】

次に、図9及び図10を参照し、表示面11の前方に表示させる場合と後方に表示させる場合のレンズの焦点距離とレンズと表示面11との位置関係について説明する。

## 【0059】

まず、画像を表示面11の前方に表示させる場合は図9に示すように、表示面11を、レンズ18を中心として観察者15とは反対側に、レンズ18の焦点距離f以上に離れて配置する。これによりレンズ18を介して観察者15の方向に実像として画像19が結像される。一方、画像を表示面11の後方に表示させる場合は図10に示すように、表示面11を、レンズ18を中心として観察者15と反対側に、レンズ18の焦点距離f以内に配置する。これによりレンズ18を介して観察者15とは反対側に虚像として画像19が結像される。従って図1及び図3に示す状態であり、図3は図10に示す状態である。

## 【0060】

図11は光学系を短くして表示装置をより小型化、薄型化にする手段について示す図であって、図11の上段は表示面11とレンズアレイ12は距離S11を離して配置している図である。この距離S11を短くするための手段が図11の下段に示す図であって、表示面11とレンズアレイ12との間に所定の屈折率を

有する光学的に透明な部材を挿入する。従って部材の屈折率に基づいた表示面1-1とレンズアレイ1-2間の距離S1-2が与えられ、 $S1-2 < S1-1$ となる。表示面1-1とレンズアレイ1-2間の距離を短くすることができ、表示装置の小型化、薄型化を実現する。挿入する部材として透明なガラスや、樹脂材が好適に用いられる。

### 【0061】

次に、画素とレンズとの関係について図1-2及び図1-3を参照して説明する。まず、図1-2はその一例であって、表示面1-1はX、Y方向に配置された画素1-1-1で構成され、レンズアレイ1-2は夫々の画素1-1-1に対応したレンズ1-2-1で構成される。レンズ1-2-1の夫々は対応する画素1-1-1の画像を結像する形態である。また、図1-3は他の例であって、表示面1-1はX、Y方向に配置された画素1-1-1で構成されるが、レンズアレイ1-2は複数の画素1-1-1に対応したレンズ1-2-1で構成される。図1-3ではX、Y方向の夫々2画素の合計4画素に対応している。更に多くの画素に対応させても良い。レンズ1-2-1の夫々は対応する複数の画素1-1-1の画像を結像する形態である。

### 【0062】

#### (三次元画像表示の例)

次に、三次元画像表示の例について図1-4及び図1-5を参照して説明する。図1-4に示すように表示面1-1はX方向とY方向の夫々の方向に画素単位で画像情報が入力され表示される。レンズアレイ1-2もX方向とY方向の夫々の方向に画素単位で設けられた焦点距離が可変のレンズ1-2-1で構成され、夫々の画素1-1-1に対応する。夫々の画素1-1-1は対応したレンズ1-2-1の焦点距離と、表示面1-1とレンズアレイ1-2との距離に基いた位置に結像画素1-3-1が形成される。従って、表示される物体、及びその物体の各部分の結像位置を独立して制御された像を得ることができる。

### 【0063】

図1-5は具体的な表示例であって、表示面1-1に画像1-3-aが表示され、レンズアレイ1-2によって結像画像1-3-bが形成される。例えば結像画像1-3-bが樹木であって、前方に向いて生えている枝については、その枝を表示する画素1-1-

1をレンズ121の焦点距離を変化して、その結像画素131を観察者15に近く位置に結像させ、一方、後方に向いて生えている枝については、その枝を表示する画素111をレンズ121の焦点距離を変化して、その結像画素131を観察者15から遠ざかる位置に結像させる。このようにして結像された画像を観察者15が見ることで、自然な立体画像を視覚することが可能となる。

#### 【0064】

更に、視覚的な効果を増すために、画素111を結像させる位置に対応した輝度情報、色彩情報、大きさ、フォーカス感の情報を表示すべき画像信号に付加するようにしても良い。例えば遠くにある物体については輝度を低減することで、遠くにあることがより効果的に視覚され、一方、近くにある物体については輝度を高くすることで、近くにあることがより効果的に視覚される。

#### 【0065】

##### (画像表示装置の実施例)

図16は本発明の画像表示装置に係わるブロック構成を示す図であって、映像情報32と奥行情報33を含む画像信号源31と、映像情報32を処理する信号処理部34と、焦点距離の情報を電圧に変換する焦点距離-電圧変換処理部35と、画像を表示するディスプレイ36と、ディスプレイ36の前方に設けられる焦点可変レンズアレイ37を備えて構成される。

#### 【0066】

画像信号源31は本発明の画像表示装置で表示される画像信号であって、映像に関する情報、即ち映像情報32と、画像を構成する画素の夫々の奥行きに関する情報、即ち奥行情報33を備える。

#### 【0067】

映像情報32は表示すべき画像に関する情報であって、例えば放送されてくる映像、ビデオ再生映像、カメラ撮影映像、コンピュータグラフィック等、種々のものが画像源として想定できる。

#### 【0068】

奥行情報33は画像を構成する画素の夫々の奥行きに関する情報であって、物体の距離情報に対応する。画素ごとに、そこに表示される物体の距離に対応した

情報が記録されている。例えば映像情報32中に画素データと共に奥行きデータを一体化し、1つの画素情報として扱い、表示するときに奥行情報を分離して、映像情報と奥行情報を1対1に対応させ表示させる方法や、表示面全体を1つのブロックとして扱い、各部分を所定の規則で、例えば演算によって、或いはプログラムによって奥行き情報を発生させる方法等が考えられる。

## 【0069】

信号処理部34は、例えば表示するディスプレイ36に対応した入力信号形態に変換する。

## 【0070】

焦点距離-電圧変換処理部35は奥行情報、即ち距離情報に基き、焦点可変レンズの焦点距離を制御する電圧に変換する。

## 【0071】

ディスプレイ36は信号処理部34で処理された画像信号を表示する装置であって、例えばブラウン管、液晶、EL、プラズマ等のディスプレイが用いられる。また、その表示面は平面であることが好ましい。

## 【0072】

焦点可変レンズアレイ37は、ディスプレイ36の表示画素の夫々に対応して焦点可変レンズが設けられたアレイであって、例えば液晶レンズ等が用いられる。この焦点可変レンズは奥行情報、即ち距離情報に基いて、焦点距離-電圧変換処理部35で変換された電圧が印加され、結像すべ位置に夫々の画素が結像するように焦点距離が制御される。

## 【0073】

図17は本発明に係わる画像表示装置であって、記録再生機能を備えた構成例を示す図である。記録系の構成として物体41を撮影する撮影部42、物体41までの距離を測定する距離測定部43、撮影された画像情報と測定された距離情報とを合成する画像情報/距離情報合成部44、合成された情報を記録媒体45に記録する記録部46等を備え、一方、再生系の構成として記録媒体45を再生する再生部47、再生された信号からディスプレイ37に表示する画像情報を抽出する画像情報再生部48、再生された信号から距離情報を抽出する距離情報再

生部49、距離情報に基いて焦点可変レンズアレイ36を駆動する駆動部50を備える。

## 【0074】

記録動作としては、撮影部42は例えばビデオカメラであって物体41を撮影し、立体画像として表示される画像情報となる。距離測定部43は撮影と同時に物体41までの距離を測定する。測定方法として超音波を用いる方法、赤外線を用いる方法等があり、測定された距離が距離情報となる。画像情報／距離情報合成部44において撮影部42で撮影された画像情報と距離測定部43で測定された距離情報は対応付けられて合成される。この合成された情報は記録部46において記録媒体45に記録される。

## 【0075】

再生動作としては、上述したようにして画像情報と距離情報とが記録されている記録媒体45が再生部47で再生される。記録媒体からの再生情報は画像情報再生部48において画像情報が分離抽出され、距離情報再生部49で距離情報が分離抽出される。画像情報再生部48において分離抽出された画像情報はディスプレイ37で表示される。また、距離情報再生部49で分離抽出された距離情報は駆動部50に入力され、焦点可変レンズアレイ36を駆動し、焦点可変レンズの焦点距離を制御する。ディスプレイ37の画素が表示する画像と、その画素が対応する焦点可変レンズ、及び画素が表示する画像の距離情報、即ち焦点可変レンズの制御量は一義的に対応付けられているので、物体41の正確な立体画像を得ることができる。

## 【0076】

記録媒体45としては磁気記録媒体、光記録媒体、半導体記録媒体等が用いられる。このように記録媒体45を介在させることで三次元画像ソフトを蓄積させ、また、広範に頒布することが可能となる。

## 【0077】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う画像表示装置及び画像表示方法もまた本発明の技術思想

に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係わる画像表示装置の実施例であって、その作動状態を示す図である

【図2】

図1に示す画像表示装置の他の作動状態を示す図である。

【図3】

図1に示す画像表示装置の他の作動状態を示す図である。

【図4】

本発明に係わる画像表示装置に適用される焦点可変レンズの構成を示す図であって、(a)は平面図であり、(b)は(a)のA-Aにおける断面図であり、(c)は印加される電圧と屈折率分布の関係を示す図である。

【図5】

焦点可変レンズの他の構成を示す図である。

【図6】

焦点可変レンズの他の構成を示す図である。

【図7】

焦点可変レンズの他の構成を示す図である。

【図8】

焦点可変レンズの他の構成を示す図である。

【図9】

画像の結像位置について説明するための図である。

【図10】

画像の結像位置について説明するための図である。

【図11】

画像表示装置の小型化、薄型化について示す図である。

【図12】

表示する画像素子とレンズの関係を示す図である。

【図13】

表示する画像素子とレンズの関係を示す図である。

【図14】

画像の表示形態の一例について示す図である。

【図15】

具体的な画像の表示形態について示す図である。

【図16】

本発明に係わる画像表示装置の概念を示すブロック図である。

【図17】

本発明に係わる画像表示装置の具体的構成の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

1、2、3、4、5……液晶レンズ

11……表示面

111……画素

12……レンズアレイ

121……レンズ

13……結像画像

131……結像画素

15……観察者

16……光透過部材

17……光遮蔽部材

21……液晶

22、23……透明基板

24、25……透明電極

26……電源

27、28、29、30……固定レンズ

31……画像信号源

32……映像情報

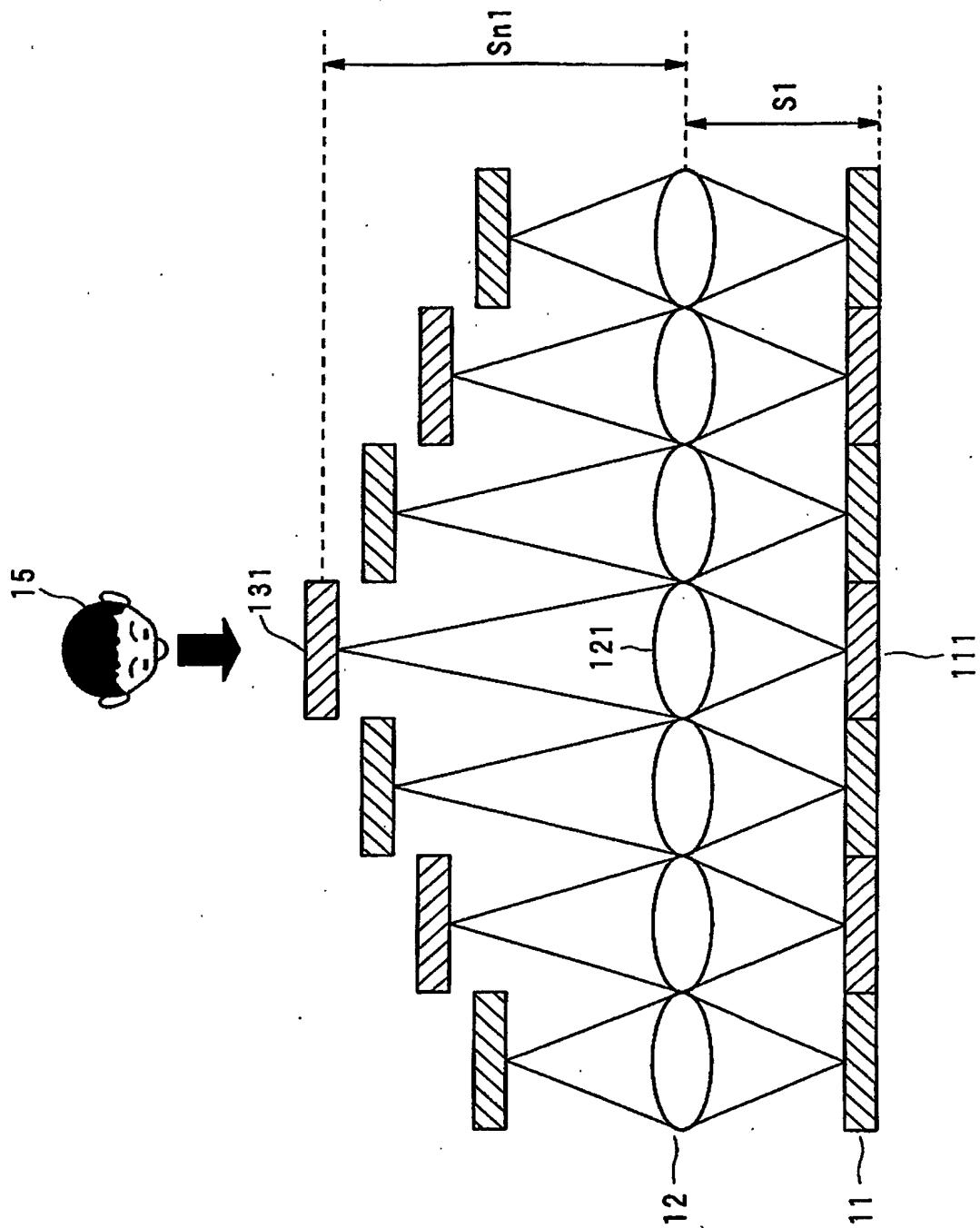
33……奥行情報

- 34 . . . 信号処理部
- 35 . . . 焦点距離変換処理部
- 36 . . . ディスプレイ
- 37 . . . 焦点可変レンズアレイ
- 41 . . . 物体
- 42 . . . 撮影部
- 43 . . . 距離測定部
- 44 . . . 画像情報／距離情報合成部
- 45 . . . 記録媒体
- 46 . . . 記録部
- 47 . . . 再生部
- 48 . . . 画像情報再生部
- 49 . . . 距離情報再生部
- 50 . . . 駆動部

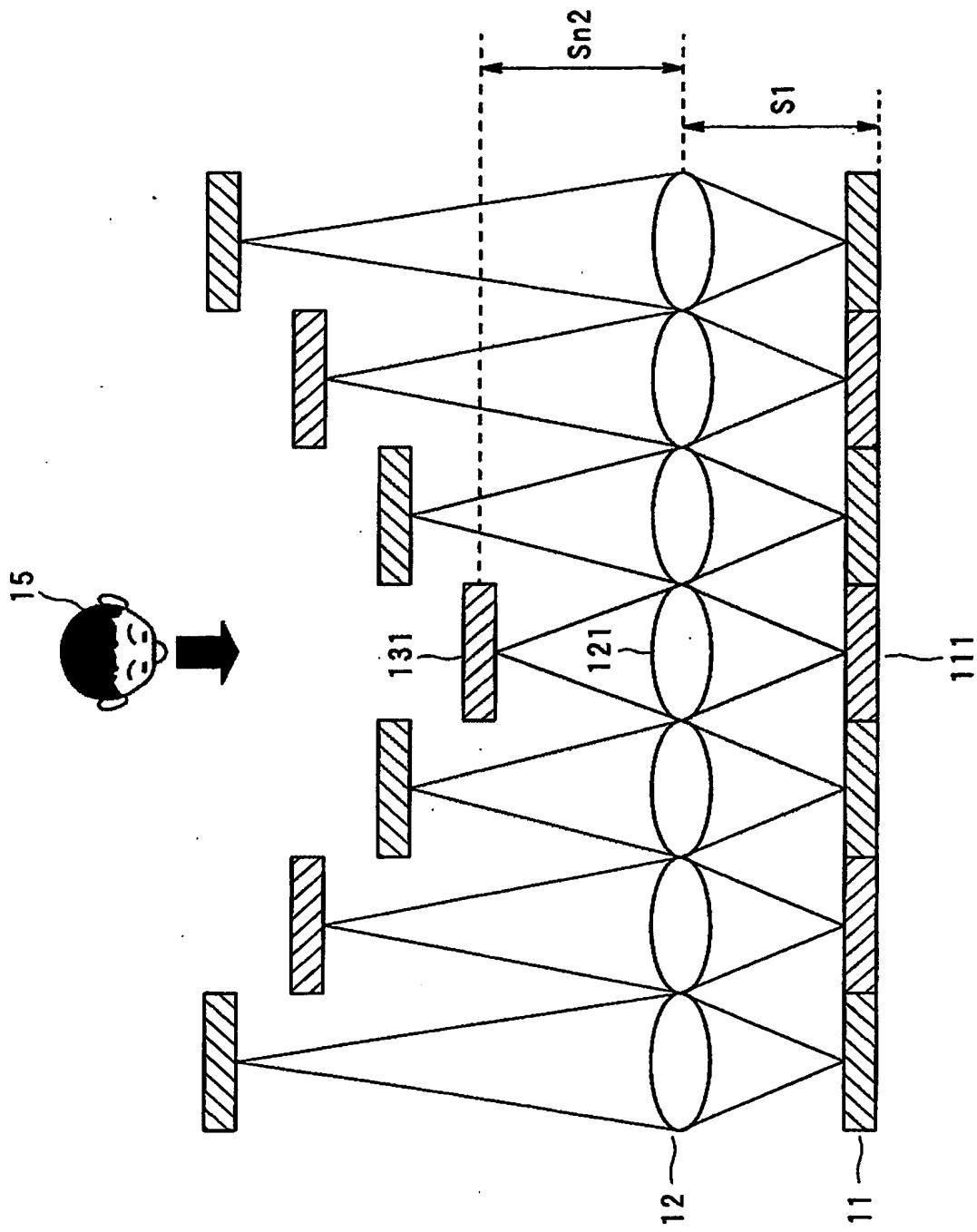
【書類名】

図面

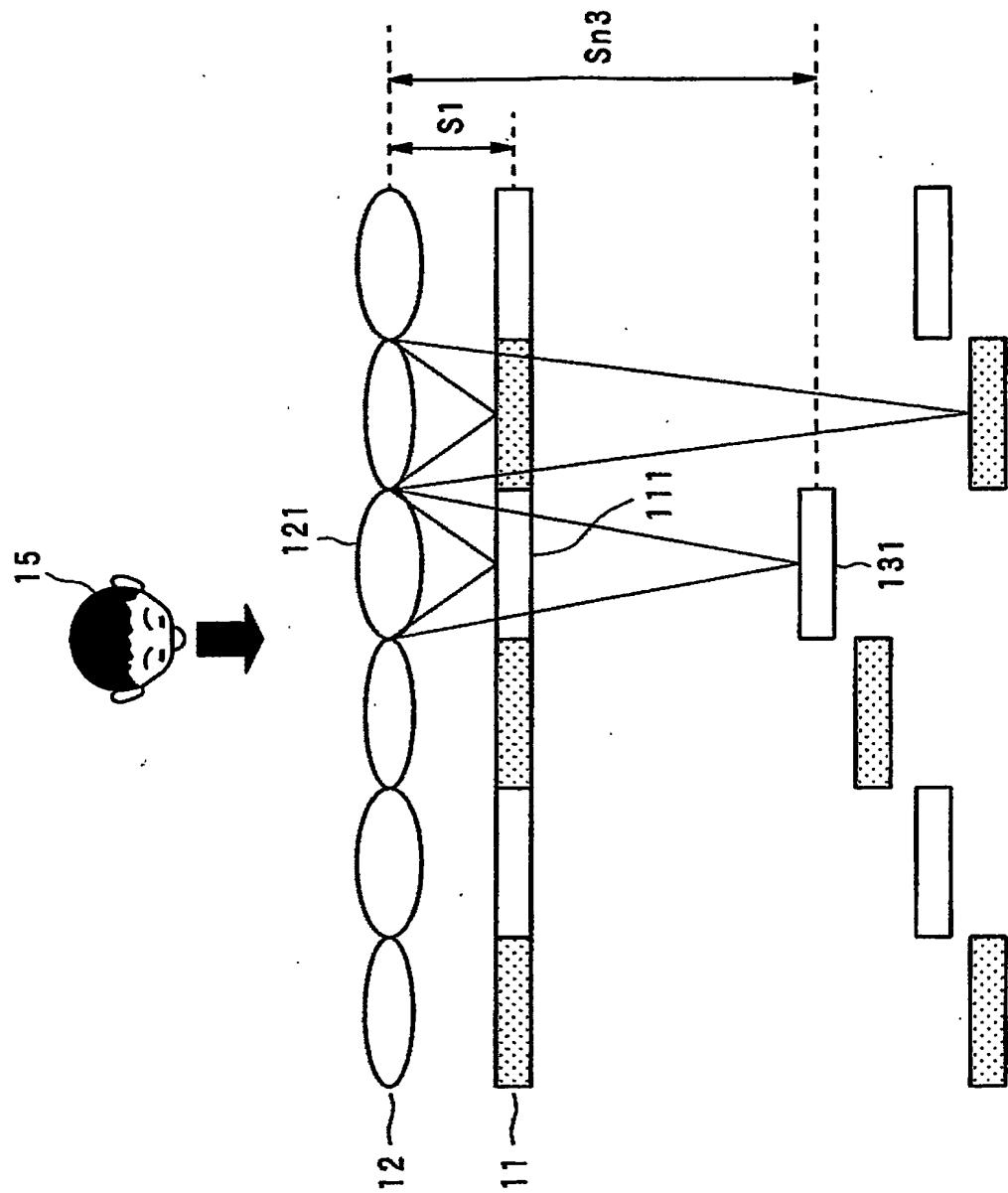
【図1】



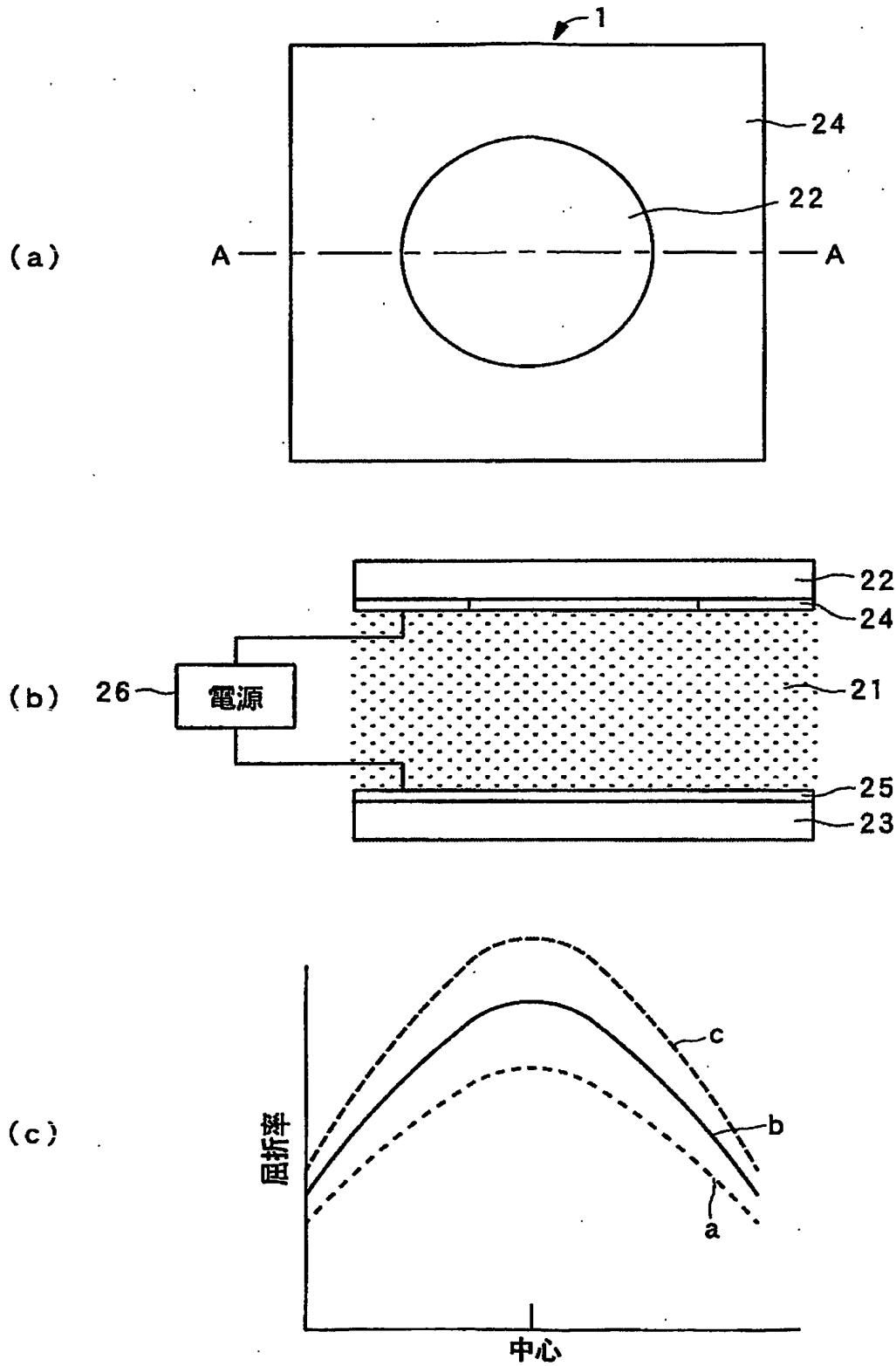
【図2】



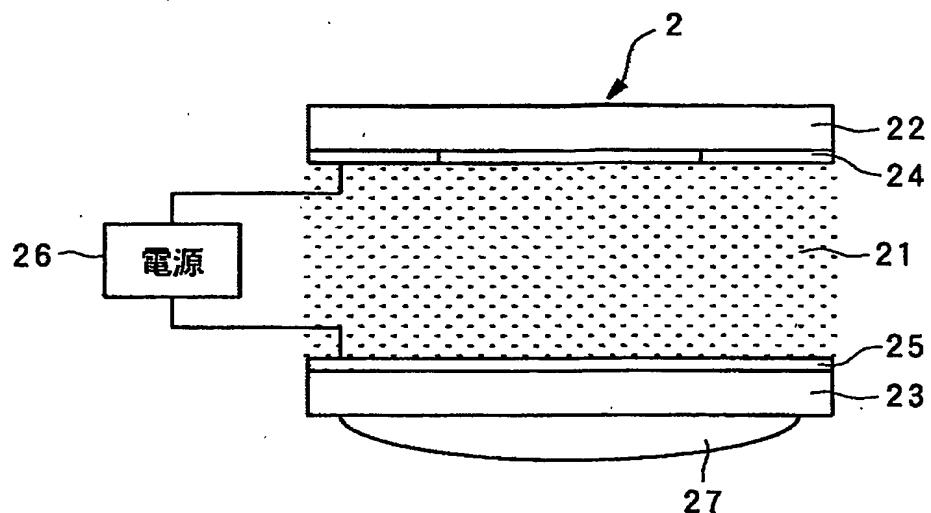
【図3】



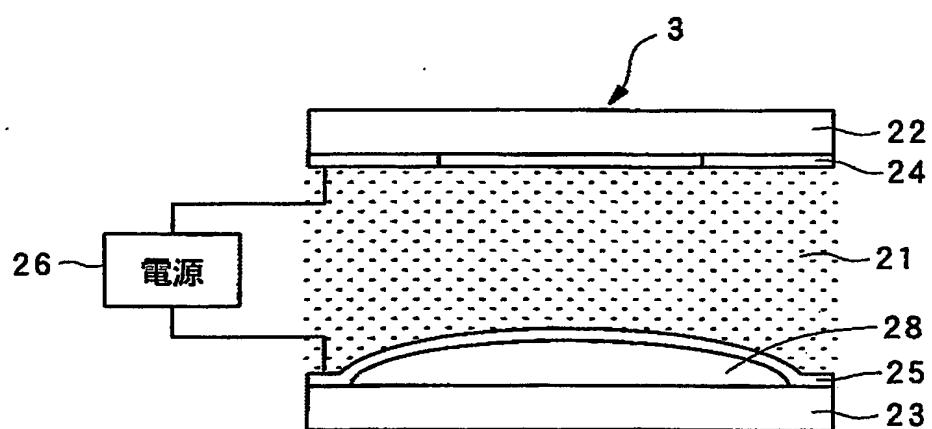
【図4】



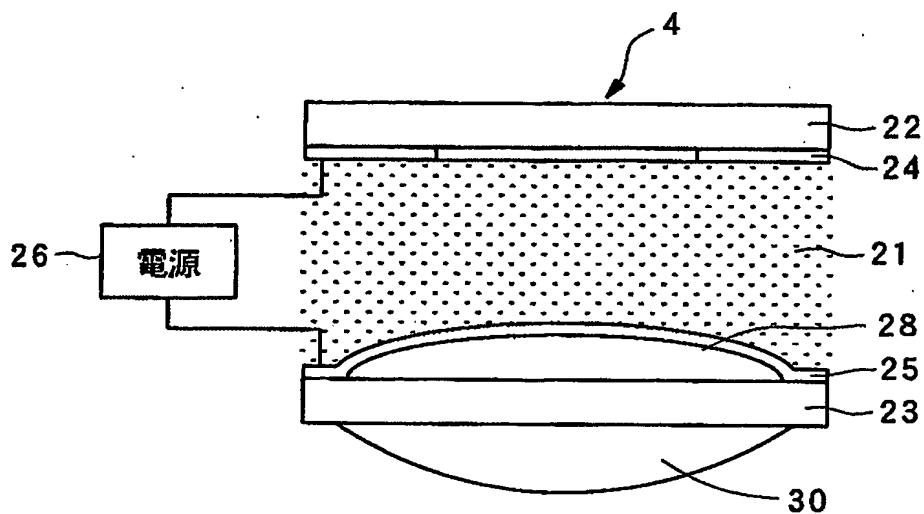
【図5】



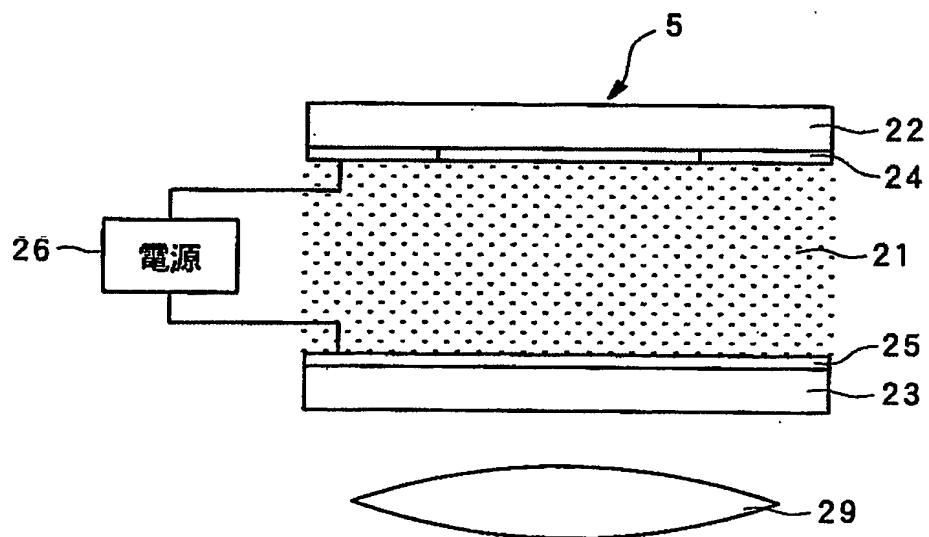
【図6】



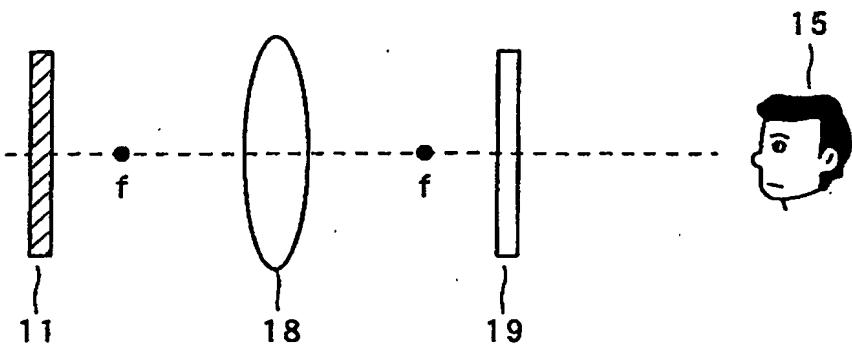
【図7】



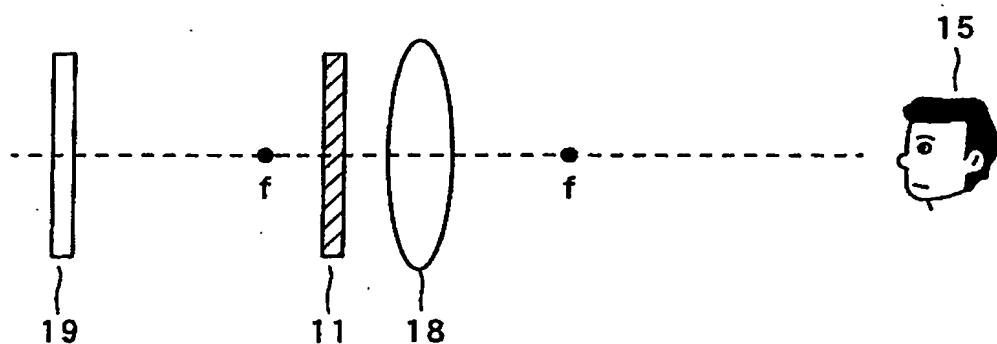
【図8】



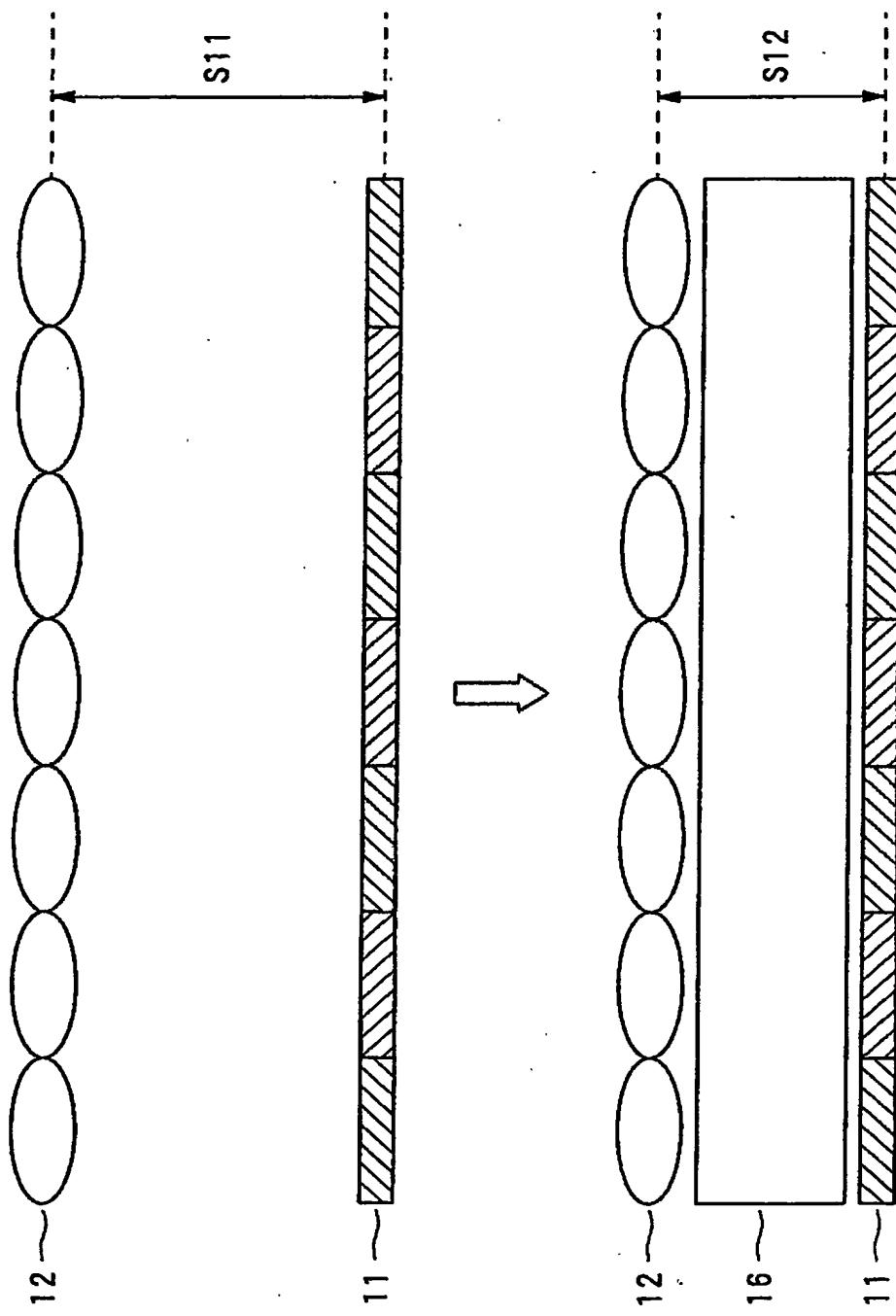
【図9】



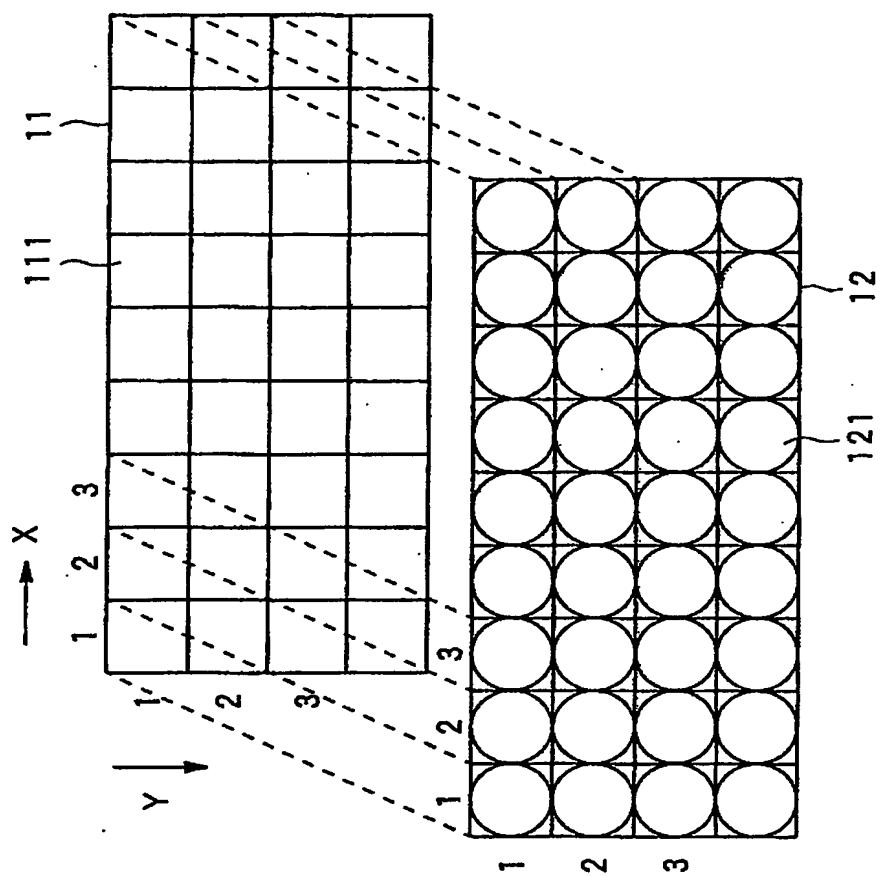
【図10】



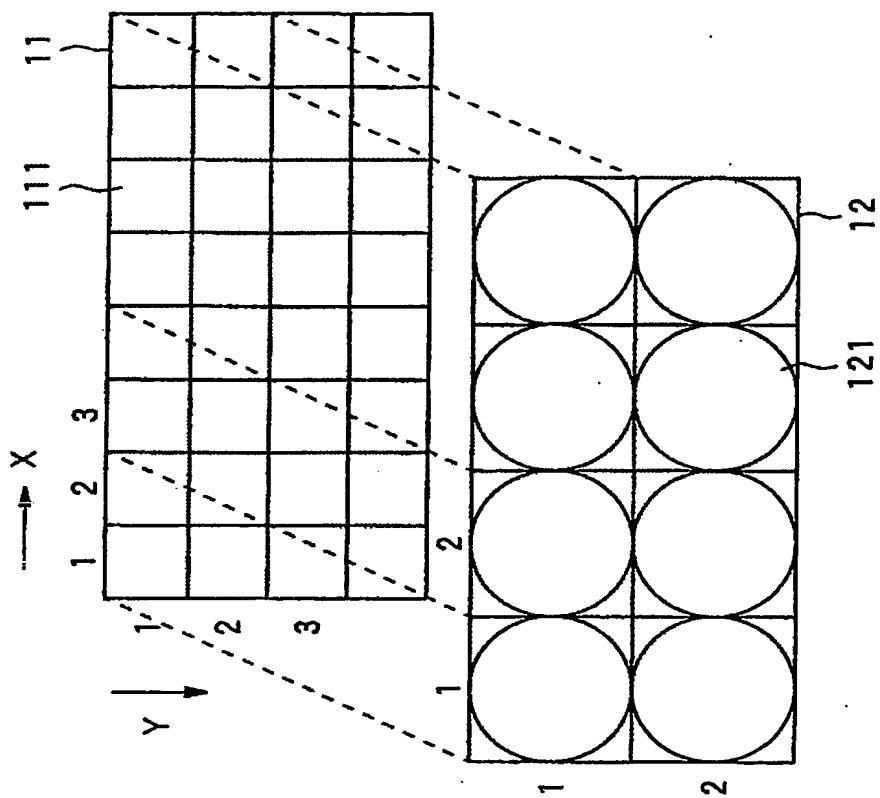
【図11】



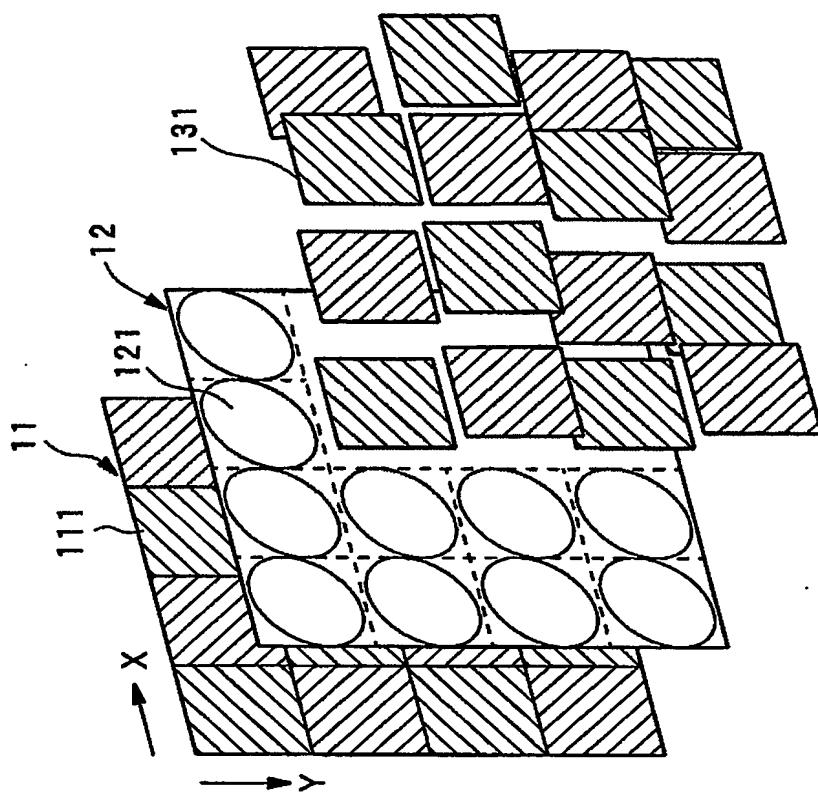
【図12】



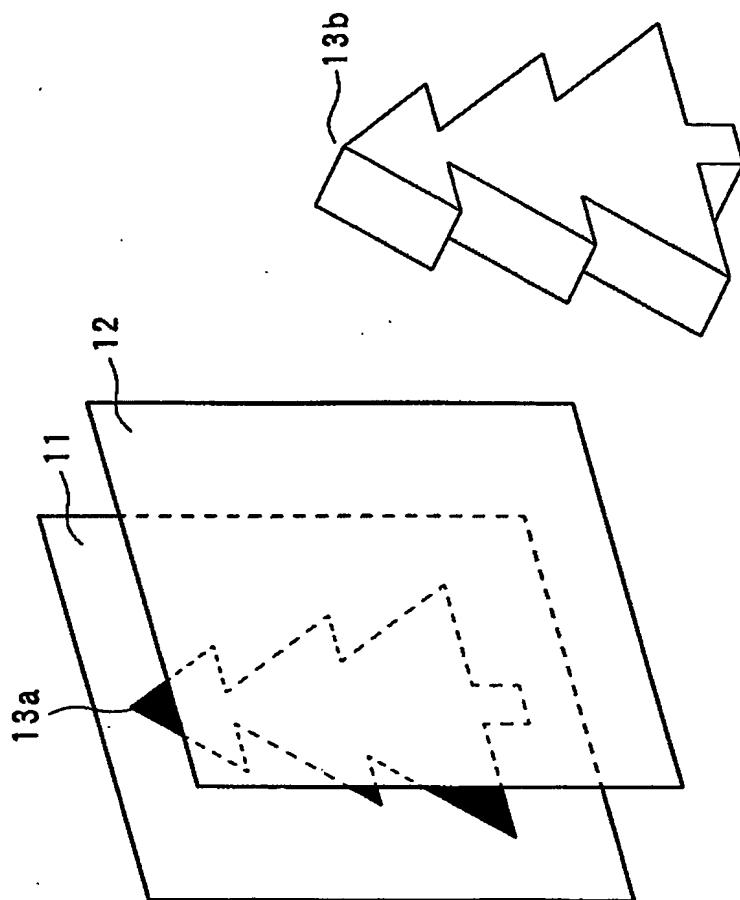
【図13】



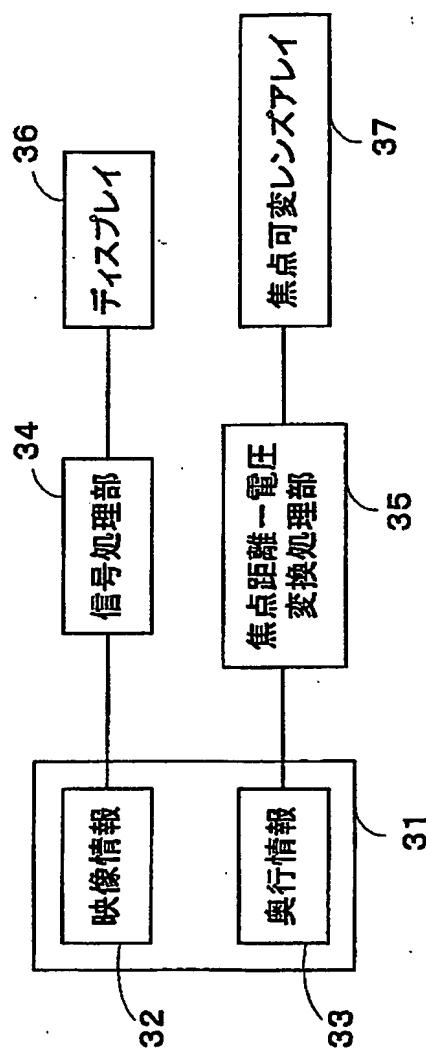
【図14】



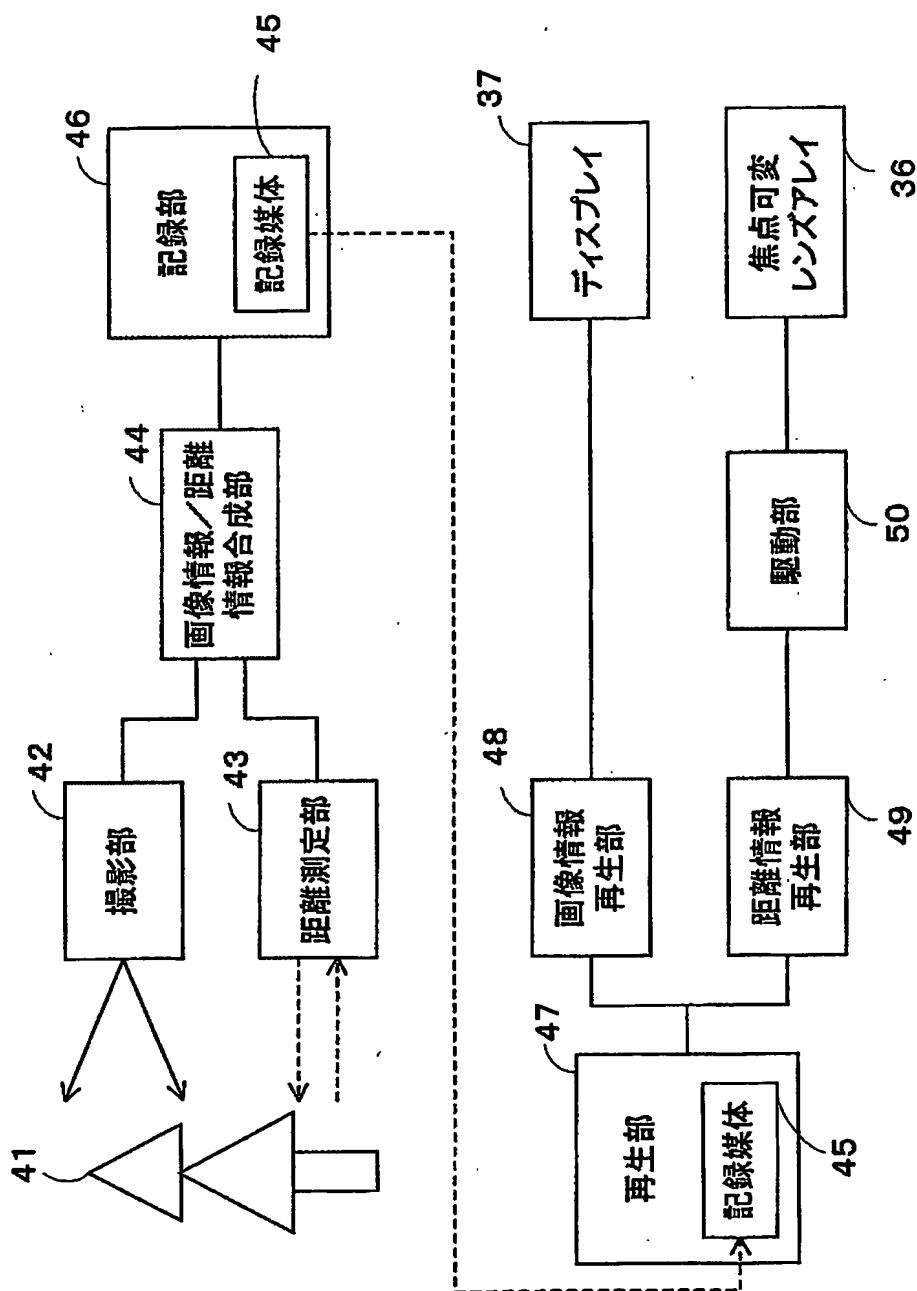
【図15】



【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 二次元表示装置の画面に表示される画像を、その画像素子単位で、或いは画像素子グループ単位で所定位置に結像させ、観察者が二次元画像は勿論、三次元画像表示を含めた画像を視覚することが可能な画像表示装置及び画像表示方法を提供する。

【解決手段】 画像表示装置は、二次元の画像表示手段の表示面11と距離S1の位置に焦点可変のレンズ121からなるレンズアレイ12を備え、またレンズ121の焦点距離を変化させる手段を備える。焦点可変のレンズ121として例えば液晶からなるレンズがあり、液晶を挟む2つの電極に電圧を印加することでその焦点距離が制御される。また、焦点距離を制御する情報は表示する画像信号と同時に与えられる。これらにより、レンズ毎に独立した位置に結像して全体像を形成することで、観察者15は立体像を見ることが可能となる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

氏 名 パイオニア株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**